

- 道内にOSB企業は誕生できるか -

石河周平

はじめに

カラマツ・トドマツに代表される人工林の資源の年齢構成は図1にあるように Ⅰから ⅩⅠ まで年齢級が主体となっており、いずれこれらの林分から製材用素材として市場に出回ることになります。

しかし、適正な育林を考えたとき間伐は欠かせない作業であり、これら間伐材の有効利用がなされないと、間伐が行われずに脆弱な山となってしまいます。よって、林産試験場に課せられる間伐材の用途開発はますます大きな課題となっています。

林産試験場では道内資源によるOSB (Oriented Strand Board : 配向性パーティクルボード) の製造試験を行い、その際製造コストについても試算をしました。

OSBは装置産業であり多量の間伐材を原料として消費できる可能性があります。その意味で期待されるOSB工場の道内立地の可能性について紹介をします。

OSBは今

OSBの歴史は、1970年代後半にウェハーボードの発展系としてアメリカ・カナダで誕生、1980年代には合板に代わる面材料としてアツという間に建築市場に受け入れられることになりました。現在、両国のポー

ド市場の1/3がOSBで占められていると言われてい

ます。
ウェハーボードは、長さ40~80mm、厚さ0.3~0.8mm程度の正方形の薄い削片がランダムに配置されているのに対し、OSBは、接着剤が塗布された長さ60~120mm、厚さ0.3~0.8mmの長方形の薄い削片を一定方向に並べ、それを層ごとに交差させて熱圧している点が異なります(図2)。

合板はその製造コストの上からも、一定以上の径級の原木を必要とするのに対し、OSBは径級を問わないこと、歩留まりが90%程度であること、かつ性能は低級合板と同程度ということからも構造用に限れば合板に比較して優位性があると言われてい

ます。
日本の合板をはじめとする構造用パネルは3' x 6' (910 x 1820mm) サイズが基本であるのに対し、北米のOSBラインは4' x 8' (1220 x 2430mm) サイズでの生産を基本としています。単位人口当たりの日本住宅市場の大きさ(建て数で約2倍程度)をにらみ、新規OSB工場は日本向けラインに(原板としては(9' x 24'))対応した設備投資になっています。

今からわずか4年ほど前の大手ハウスメーカーへの聞き取り調査では、OSBを使いたいが施主の「木くずを糊で固めた」という反応が怖くてなかなか使えないということでしたが、ここ数年間で消費者側にもかなり浸透してきているのか、道内でも在来工法・2x4工法住宅の壁・屋根下地材として使われているのを見かけます(写真1)。

最新の情報によれば、北米OSB製造能力は今後2年間で約40%増強され、その価格も20~30%程度下がるだろうという予測もあります。我々にとってもOSBという新しい素材に対して違和感が無くなってきていると考えられますし、関税引き下げと合わせ、今後大量にOSBが日本に輸入されると予想されます。

それでは、我々は指をくわえてその成り行きを見守るしかないのでしょうか。

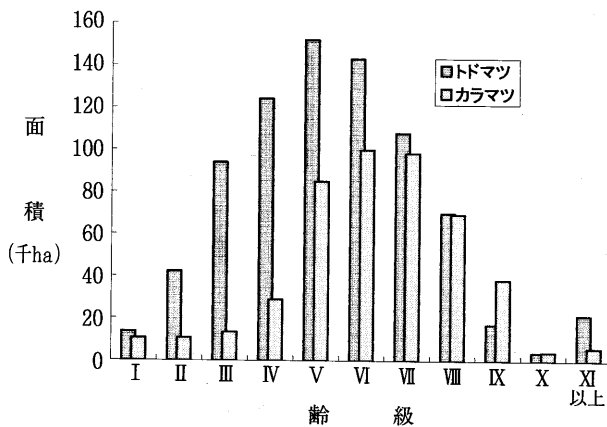


図1 人工林年齢構成

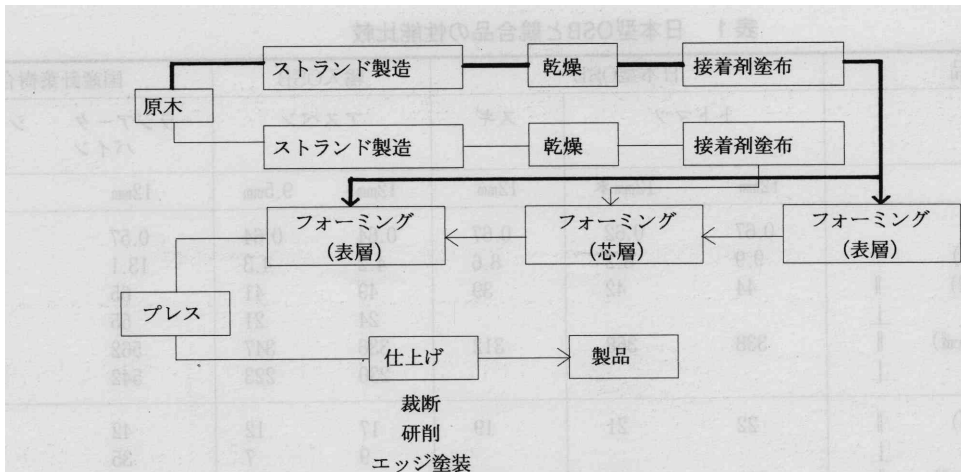


図2 OSB製造工程

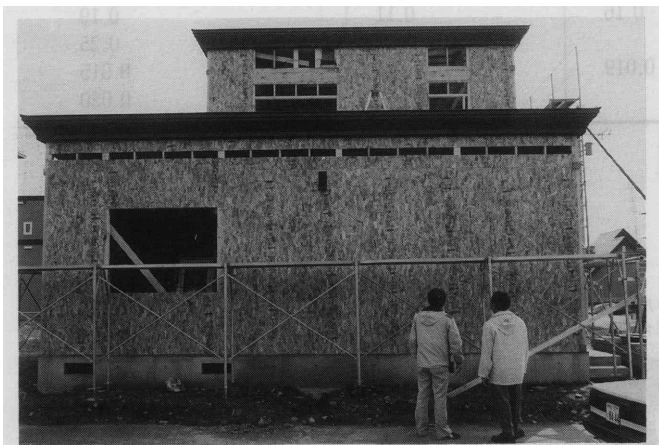


写真1 OSBを壁下地に利用した住宅例

日本型OSBとは

平成5・6年度での海外調査の結果、北米で生産されている構造用OSBの製造コストは非常に低いことがわかりました。これに対抗するために安定して原料調達できる北海道トドマツ・スギを表層のストランドとし、芯層には安価なパーティクル（原料は建築解体材）を用いた3層ボードを日本型OSBと位置づけました。

日本型OSBの特徴をまとめると、次のようになります。

(1)安価な原料

原料の2/3の芯層には安価な建築解体材チップが利用できる。

(2)既存の設備利用

芯層をパーティクルで構成し表層ストランドを配交

しないため、一般的なパーティクルボードの設備が一部利用可能である。

(3)高品質

適正な製造条件で製造することで輸入OSB並みあるいはそれ以上の高強度・高寸法安定性を得ることができる。さらにストランド長・ワックス添加量を検討（表1*印、内部資料）することにより諸性能を改善できる。

このOSBの試作品の性能¹⁾は表1のとおりです。

道内立地の検討

企業立地・製造コストを検討する上で、日本型OSBの企業規模をどのように設定するかが大変重要な課題となります。OSB工業はいうまでもなく装置産業です。よって、大量の製品を作ることでコストを下げることですから、どのような市場規模を持ちうるかが重要な問題となります。また原料調達と製品輸送費の面で、いかに原料・市場を工場の近郊に確保できるかが立地の前提になります。

市場規模

現在、わが国に入荷している約10万^mのOSBの約半数が構造用下地材として、残りが梱包材としての利用といわれています。本稿で検討するOSB工場が対象とする市場は建築用下地材向けとします。

そこで、図3の国内建築下地材需要量の推定を基に、本道における構造用下地材の使用量を平成3年時点で推定することにします。全国での合板需要量は960万^mです。そのうち40%の384万^mがコンパネ用途

一方、建築着工戸数は全国150万戸に対し本道はその5%の7万戸ですから、本道における構造用下地材としてOSBが潜在的に持ちうる市場規模は約13万³と推定されます。また、その約30%が札幌・小樽圏であると考えられます。

参考に、北米での構造用合板・OSBの用途の内訳について紹介すると次のようになっています²⁾(表2)。推定した13万³のすべてが今すぐOSBにとって代わるとは考えられません。市場占有率はOSBの市場での認知、性能、価格それらが複雑に影響しあって決まることでしょう。本稿では表2を参考に、13万³のうち価格さえ合えば50%を置き換えることが可能だと設定しました。

日本合板工業組合の調査では、平成2年度では針葉樹が合板用原木の5%にすぎなかったものが平成8年度には実に36%にもものぼり、合板用原木は急速に南洋材からの転換が図られています³⁾。当初針葉樹合板は複合合板によるコンクリート型枠用でしたが、ここきて住宅建築用下地材に積極的に使われています。このことは、本稿で検討する構造用下地材としてのOSBは、輸入OSB・針葉樹合板および国内針葉樹合板との競合にさらされることを意味しています。

建築解体材

平成3年10月に施行された、いわゆるリサイクル法で廃棄物の減量化と再資源化を法的に整備・支援してきた環境庁は、平成9年度に向け「環境保全型社会システムの構築の推進」を推進しようとしています。その中身としては、

「循環を基調とし、生産、消費、廃棄のそれぞれの段階で環境への負荷が少ない社会システムの構築」を目的とし、そのために、

「事業活動から生ずる環境負荷を事業者自らにより評価し、改善する等の自主的取り組みの支援」をする。また、

「製品の使用・廃棄に伴う環境負荷削減の長期目標

の策定」に取り組み、

「大量廃棄される業務用製品等のリサイクル・リユースの推進等各分野における積極的な取り組みを容易にし、活発化する施策を推進する」

となっています。

日本型OSBで使用する建築解体材ですが、北海道におけるこの排出量⁴⁾は、48万t(24万³)で約30%は札幌近郊から排出されていると考えられます。現在これらの解体材は、一部ボード工業に用いられているほかは、その多くは埋め立てや焼却されており利用度としては低いのが現状です。これらの有効利用を図れるということが、日本型OSBのメリットということになります。

北海道には約2,700社、札幌市には500社の産業廃棄物処理業者がありますが、多くは収集・運搬業者であり、選別再利用を行う中間処理業者は全道で157社、札幌市で13社⁵⁾、その中で建築解体材を扱う業者は数社にすぎません。しかし、札幌市においては事業系廃棄物(主に建設系廃棄物)の減量と再生資源化を推進し、埋立処分地の延命と、地球環境の保全を図るため、複数の中間処理施設を立地するリサイクル団地を造成整備(平成10年度完成)することになっています。

札幌近郊は人口密度が高く、今後、新たな建築解体材の最終処分場を市内に持つことが困難となっています。また、地域から排出されたものはできるだけ地域でリサイクルされるべきだという考え方に立てば、OSB工場がこの圏域にあることが望ましいと考えられます。

資源背景

冒頭で針葉樹人工林の現況について述べましたが、ここでは、表層に用いるストランド用原木資源について、カラマツ・トドマツ人工林からの素材生産量予測を通して企業立地を検討したいと思います。

シミュレーションの前提条件を整理すると次のようになります。

トドマツ

基本モデル：トドマツ人工林のシステム収穫表⁶⁾

予測前提条件⁷⁾

1. 初期間伐前立木本数：2,400本/ha
2. 間伐方法：全層間伐
3. 間伐設計：中庸仕立て

表2 北米パネル需要 (%)

	構造用合板	OSB
新築住宅	35	65
増改築	28	19
商工業用建築物	10	10
梱包材等	19	4
輸出向け	8	2

4. 地位指数：特等（地位指数16），
等（同14），等（同12），等（同10）
5. 地位指数別主伐期地位指数：16，14，12は30年，
10は70年
6. 伐根および素材長伐根：0.3m
7. 素材長：3.65mおよび2.73m
8. 最小素材径：6cm
9. 再造林：主伐後，翌々年に主伐林地に対して再造林を行う
10. 計算初期年：1991年

カラマツ

基本モデル：カラマツ人工林の林分成長モデル³⁾

予測前提条件⁹⁾

1. 初期間伐前立木本数：2,500本/ha
2. 間伐方法：下層間伐
3. 間伐設計：中庸仕立て
4. 地位指数：等（地位指数24），等（同20），
等（同16）
5. 主伐期50年
6. 伐根および胸高直径：18cm下 = 18cm，
20cm上 = 15cm
7. 素材長：3.65m
8. 最小素材径：6cm
9. 再造林：なし

10. 計算初期年：1987年

以上の前提条件の中で，それぞれの樹種について素材生産量を全道予測すると，次のようになります。なお，この数値は上記前提条件下で過去に適正な時期に間伐が行われ，それが将来とも行われるであろうことを前提としたものなので，予測値とはいえ最大生産可能量としての位置づけとなっています（図4，5）。

トドマツ・カラマツ人工林について計算開始年から40年間の予測総量を流域別・支庁別に示したのが図6，7です。これを見るとわかるように，トドマツについては単一の流域で見れば石狩・空知の出材が多く，全道の17%を占めています。これに網走東部・渡島・松山が続きますが網走東部・西部両者を合わせる約19%となっています。

また，カラマツでは十勝，網走，上川の順に多く，これらで全体の約2/3を占めています。逆にトドマツで量的に多い石狩・空知を合わせても5%程度に過ぎません。表層にトドマツを用いるならば石狩・空知が十分な資源的裏付けをもち，カラマツならば十勝・網走が資源的には可能性があるといえます。

どちらの樹種を選択すべきかについてですが，森林資源の齢級構成から言うと，カラマツは資源の中心が高齢級に移行しているのに対し，トドマツの場合これから山を育てていかなければならない部分が多いこと

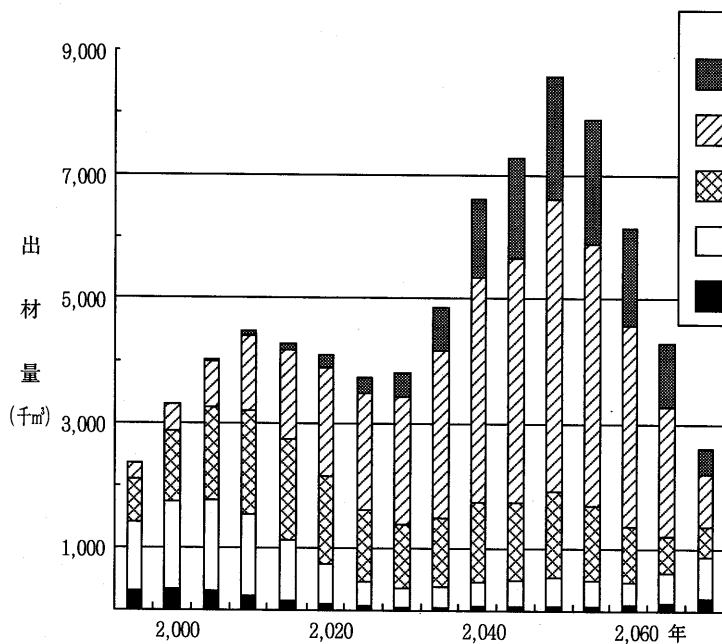


図4 トドマツ素材予測

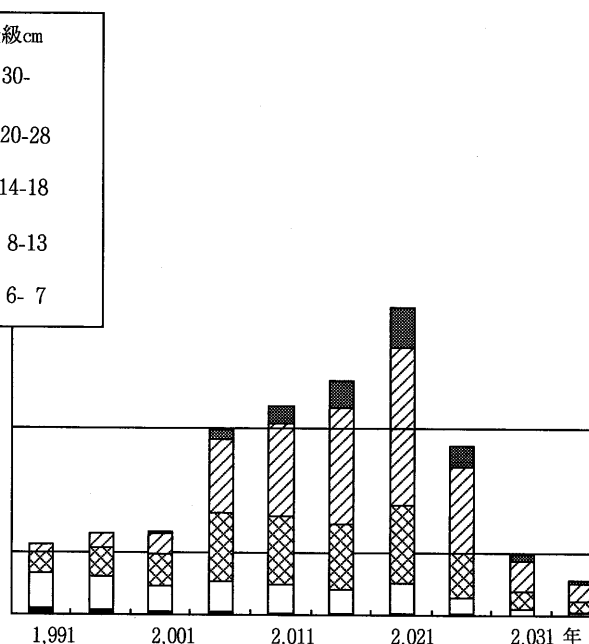


図5 カラマツ素材予測

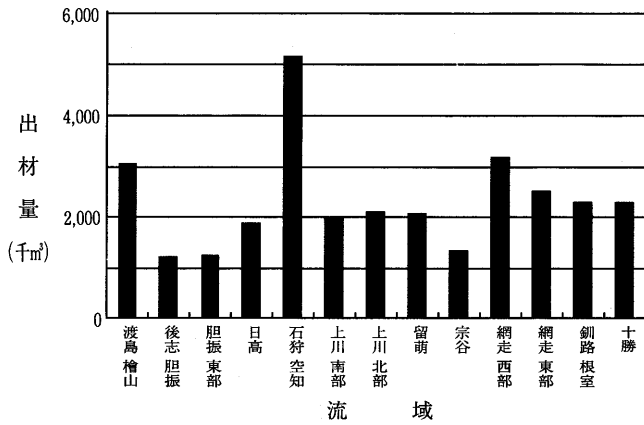


図6 トドマツ素材予測 (40年間合計)

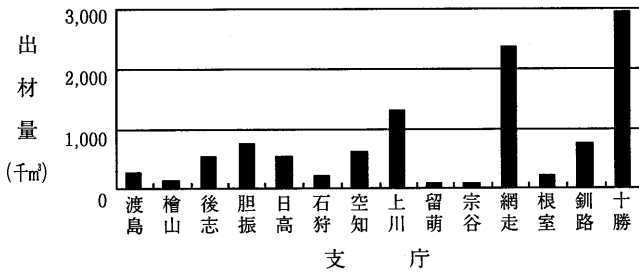


図7 カラマツ素材予測 (40年間合計)

からすると、トドマツの方を選択されるべきでしょう。

一方、パルプ材の価格低迷、および製紙工場から遠く離れ輸送コストが大きいのしかかる網走などのカラマツ地域(トドマツも資源的には大きい: 前述)においては、OSB工業は喉から手が出るほど欲しい産業と言えるでしょう。よって、原木の資源背景、置かれた環境だけから見ると、この地域への立地も望ましいのでしょうか、建築解体材を用いるという日本型OSBにおいては、空知石狩地域のトドマツを求めることが妥当と考えられます。

製造費用の試算

前提条件

製品輸送コストの負担を考慮すると、極力道外移出を避けたいところです。しかし、工場装置の最小生産ラインは10万m³といわれ、これを下回る生産量ではコストを回収できません。よって、道内建築用下地材としての利用を先の需要量で設定した6.5万m³とし、残りの道外移出を3.5万m³、計10万m³の規模の工場を設定しました。また、コスト試算のための前提条件を次のようにしました。

製品

- ・表層トドマツストランド(原木をフレーカーによりストランド化)
- ・芯層パーティクル(解体材チップをチップバーによりパーティクル化)
- ・三層構成(表層1: 芯層4: 表層1の重量比)
- ・接着剤添加率10.0%(全乾木質重量に対して)
- ・ワックス添加率1%(全乾木質重量に対して)
- ・寸法: 厚さ12×910×1820mm
- ・比重: 0.65
- ・生産量: 100,000m³/年(636万枚/年)

また、コスト試算のための係数は、次のとおりとしました。

係数

- ・表層用トドマツ原木価格: 北海道内のパルプ用トドマツ原木価格(生材原木価格8,000円/m³ 21,622円/ドライt(以下, Dt))
- ・芯層用解体材チップ価格: 生材チップ価格4,000円/t, 5,600円/Dt
- ・接着剤・ワックス価格: 流通価格の推定値(メラミン・ユリア共縮合樹脂150,000円/Dt, ワックス200,000円/Dt)
- ・生産工程中の歩留まり: 平成5年度木質建築資材国際化対策事業報告書(1.2.3北米におけるOSB生産動向と製造コストによる)
- ・機械設備費および従業員数: スズ社の年間生産量・11万m³MDF生産工場の基本仕様(機械設備: 50億円(=40億円+付帯設備10億円))
- ・従業員: 工場60人(=15人/ライン×4組), (事務管理10人)
- ・賃金: 工場従業員4,400,000円/年・人, 事務管理要員6,000,000円/年・人
- ・建物: 推定値(10億円(=10,000m²×10万円/m²))

企業誕生の可能性をさぐる

これらのことから試算を行い整理すると次のようになりました(表3)。なお、土地取得費については除外しています。

試算結果としての売上原価は、厚さ12×910×1820mmのボード1枚当たり753円(=37,391円/m²)となり、これに売上原価の5%を利潤と仮定して加算すると、791円/枚(=39,800円/m²)

表3 コスト試算結果

		金額 (千円)	使用数量	単価・他	円/枚
原 材 料	原木	449,059	20,769t	21,622 (円/t)	89
	解体材チップ	230,028	41,076t	5,600 (円/t)	46
	接着剤	831,798	5,545t	150,000 (円/t)	165
	ワックス	110,906	555t	200,000 (円/t)	22
	小計	1,621,791			322
経 費	労務費	264,000	60人	4,400,000 (円/年/人)	52
	燃料・電力費	295,455	59,091t	5,000 (円/t)	59
	減価償却費 機械	450,000		50億円×0.9÷10年	89
	建物	45,000		10億円×0.9÷20年	9
	修繕費	160,000		機械設備 (3%), 建物 (1%)	32
	保険料	30,000		60億円の0.5%	6
	その他経費	128,981		その他経費を除く製造原価の4.5%	26
小計	1,373,436			273	
製造原価		2,995,227			595
管 理 費	人件費	60,000	10人	6,000,000 (円/年/人)	12
	支払い 長期利息	150,000		60億円の6% 10年	30
	短期利息	39,936		製造原価の1/3に対し4%	8
	租税公課	42,000		60億円の1.4%÷2	8
	その他経費	503,160		100 (円/枚)	100
小計	795,096			158	
売上原価		3,790,323			753
利潤		189,516		売上原価の5%	38
工場出し値		3,979,839			791

が工場出荷価格となります。

同様の試算を、厚さ9.5×910×1820mmのボードについて行うと、工場出荷価格は

668円/枚 (=42,456円/m²)

となります。

次に工場として経営が成り立つのかどうかについて大まかな指標を見ることにします。

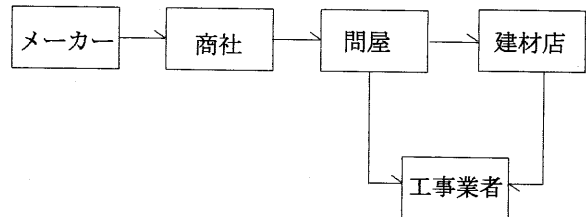
売上高39億円に対し、推定総資本60億円とすると、総資本回転率0.65回転となります。指標としては1回転以上あることが望まれますが、投下資本の大きい産業においてはこの程度の値は平均的なものと考えられます。また売上高対営業利益が、約10%得られることからするとこの価格で順調に売れば企業として成り立つことが可能と考えられます。

しかし、実際には表3では原料・輸送コストを製品に転嫁していないので、これを算入すると輸送コスト1,000円/t当たり13円(9.5mm厚は10円)製品価格をアップさせることとなります。

また一般に、合板・ボードの流通経路は次のようになっています。

各流通段階ではそれぞれマージンがかかり、また製品の輸送コストは、14tトラック50km移送で2,460円/tとこれも上積みされます。このことからすると、試算

構造用合板の流通形態



パーティクルボード流通形態

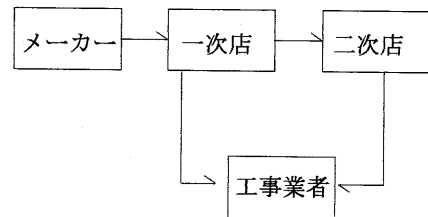


表4 構造用下地材価格の比較 (910×1820mm)

製 品	規 格	価格 (円/枚)
輸入OSB	12mm厚	900
パーティクルボード	12mm厚・M-18タイプ	1,060
構造用合板 (ラワン)	9mm厚・2級	1,250
同 (針葉樹)	12mm厚・2級	1,100
日本型OSB	12mm厚	1,028

表5 OSB工業の費用構成 (12mm)

費 目	価格 (円/枚)
原料木材	95
接着剤	41
電力燃料	23
人件費管理費	41
その他費用	56
コスト合計	254
市場価格	432

した製品出荷額も工事業者の手に渡るときには、最低2割から3割増になるものと考えられます。表4は日本型OSBが競合すると考えられる製品価格の比較です。

北米におけるOSBのコスト構成は表5となっています¹⁰⁾。北米OSB工業は利潤が大きく、本稿で検討したような競合品が輸出相手国に現れた場合には製品価格を下げる可能性が高く、非常に厳しい価格競争が予想されます。

現在のコスト比較においても原材料費では、北米が約140円/枚、試算値が約300円/枚と2倍強です。特に接着剤の価格差が4倍と大きく異なっています。現状では木材関税の引き下げもあり、価格競争力は北米OSB側にあると考えます。

しかし今日、企業の製品開発において、廃棄処分をあらかじめ想定した製品でないと売れないという時代になってきました。建築業界でも建築解体材処理は、企業責任と合わせ深刻な問題となってきています。また、地方自治体もこれら産業廃棄物の処理に頭を抱えています。

また、表1で示したように、日本型OSBには輸入

OSBを上回る優れた性能的な特徴があり、林産試験場においてもさらに製品向上のための研究を重ねています。将来的にこれをどのようにアピールし製品価格に反映させて行けるかが、日本型OSB企業誕生の成否において大きな課題となるでしょう。

参考資料

- 1) (財)日本住宅・木材技術センター：先進木質建築資材性能評価報告書（平成7年），p.13（1995）。
- 2) 日本合板工業組合連合会：合板工業，No.148，p.9（1996）。
- 3) 小田島輝夫：WIDE9月号，p.3（1996）。
- 4) 北海道木質廃棄物再資源化検討委員会：北海道木質廃棄物再資源利用体制整備事業報告書（平成5年度），p.23（1994）。
- 5) 北海道環境白書'95，p.136（1996）。
- 6) 阿部信行，伊東寿勝：トドマツ人工林のシステム収穫表，光珠内季報，No.88，p.1-8（1992）。
- 7) 石河周平，管野弘一，中村修作：トドマツ人工林からの径級別素材予測システム，林産試験場報，第8巻1号，p.4-13（1994）。
- 8) 小林正吾：カラマツ人工林の林分成長，北海道林業改良普及協会（1978）。
- 9) 管野弘一，石河周平：カラマツ人工林材の生産予測，北海道カラマツ対策協議会季報，No.57-58（1989）。
- 10) ファイバーボード・パーティクルボード，No.112，p.35（1995）。

（林産試験場 経営科）